

日本特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

03.02.00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年10月13日

REC'D 24 MARS 2000

WIPO

PCT

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第291266号

出願人

Applicant(s):

マイクロ・スクエア株式会社



**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



2000年 3月10日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆



出証番号 出証特2000-3014086

【書類名】 特許願

【整理番号】 PMSQ1692

【提出日】 平成11年10月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間2047-602

【氏名】 北村 潤

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区下倉田町18-1-804

【氏名】 斎藤 清志

【特許出願人】

【識別番号】 599059575

【氏名又は名称】 マイクロ・スクエア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082876

【弁理士】

【氏名又は名称】 平山 一幸

【電話番号】 03-3352-1808

【選任した代理人】

【識別番号】 100069958

【弁理士】

【氏名又は名称】 海津 保三

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 031727

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マイクロスコープ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄型板状ミラーを備え、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度でミラー面を形成した、マイクロスコープ。

【請求項2】 前記薄型板状ミラーは、テーパ状に先細に形成されていることを特徴とする、請求項1に記載のマイクロスコープ。

【請求項3】 前記薄型板状ミラーは、その基端部に支持棒を介して支持されることを特徴とする、請求項1又は2に記載のマイクロスコープ。

【請求項4】 前記薄型板状ミラーは、その基端部に一体構成された支持棒を介して支持されることを特徴とする、請求項3に記載のマイクロスコープ。

【請求項5】 前記支持棒は、ハンドピースに対して取外し可能、かつ回転可能であることを特徴とする、請求項3又は4に記載のマイクロスコープ。

【請求項6】 前記支持棒を所定角度に固定するための締付具を備えたことを特徴とする、請求項3～5のいずれかに記載のマイクロスコープ。

【請求項7】 照明光及び映像光の受発光手段と、この受発光手段に設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備える、マイクロスコープ。

【請求項8】 照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備え、

上記薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようにしたマイクロスコープ。

【請求項9】 拡大レンズと前記薄型板状ミラーとを組み合わせてルーペとしたことを特徴とする、請求項1に記載のマイクロスコープ。

【請求項10】 小型電荷結合素子カメラの照明光の光源を内蔵する貫通孔

と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、該先端に鋭角度で形成したミラー面とを備え、

上記薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようにした電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、きわめて狭い箇所や物体の微少な構造を観るためのプローブに利用し、例えば、BGA (Ball Grid Array) や皮膚などの状況を観察したり検査したりするためのマイクロスコープに関する。

【0002】

【従来の技術】

皮膚の構造や頭髪の状態などを観察するのに、近時、医療や美容などの分野でハンディタイプのマイクロスコープが多用されている他、各種の生産業の分野でも応用されつつある。以下、超小型パッケージのBGAの半田付けに例をとって説明すると、このBGAは携帯電話やデジタル方式のカメラ一体型VTR用のLSI、携帯情報端末用の高性能マイクロプロセッサなどの幅広い分野で使われ始めている。ここで、BGAを基板に装着する際、所定温度の下で基板にBGAの半田ボールを半田付けするが、最適な装着を行うため半田付け状況を検査し設定温度を決定する必要がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、BGAの半田ボールが基板にいかに信頼性をもって付着しているかを観察し検査する方法には、現在のところ通電による検査及びX線透過による検査があるものの、コストがきわめて高いのが現状である。

また、BGAの半田ボールは、径が数百ミクロン～1mm程度ときわめて微小

であるため、従来のように半田状況をミラー等で目視する方法には限界がある。

【0004】

図21はBGAの半田状況を観察する従来例を示す概略図であり、(a)はミラーによる観察、(b)はプリズムによる観察の例図である。なお、図中の矢印は照明光を示す。

図21(a)に示すように、従来のミラー1による検査では基板2上に半田付けしたBGA3の半田ボール4の半田状況を観察するとき、従来のミラー1ではその厚さ5自体のため、半田ボール4が基板2に付着している下方を観ることが困難であり、さらにミラーの奥行き6が大きいため、きわめて狭い箇所では使用が困難である。

【0005】

また図21(b)に示すように、従来のプリズム7による検査では半田ボール4が基板2に付着している下方を観ることができるが、プリズム自体のサイズ8が幅広に形成されるため、きわめて狭い箇所では使用が困難である。

【0006】

さらに従来のマイクロスコープでは、例えば人体の皮膚や髪の生え際などを目視しても視野が狭く、明りような映像が得にくく改善の余地があった。

【0007】

そこで、この発明は、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能であると共に、廉価に製造できるマイクロスコープを提供することを一目的とする。さらに、この発明の他の目的は、マイクロスコープの本体に照明装置を組み込んで照明光を効率良く出射すると共に、好ましくは、小型電荷結合素子カメラを組み込むことにより、ビデオ映像としての観察に適した電荷結合素子型ビデオマイクロスコープを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明のマイクロスコープは、薄型板状ミラーを備え、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に鋭角度でミラー面を形成したことを特徴としている。

前記薄型板状ミラーの先端側は、好ましくはテーパ状に先細に形成され、さらに好ましくは、その上端部は支持棒を介して支持される。

前記薄型板状ミラーは、好ましくは支持棒と一体構成されている。

前記支持棒は、ハンドピースに対して取外し可能、かつ回転可能であり、好ましくは支持棒を所定角度に固定するための締付具を備えている。

【0009】

請求項7記載のマイクロスコープは、照明光及び映像光の受発光手段と、この受発光手段に設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、この先端に銳角度で形成したミラー面とを備えていることを特徴とする。

また、請求項8記載のマイクロスコープは、照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に銳角度で形成したミラー面とを備えていて、薄型板状ミラーが照明光をガイドして上記ミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光を上記ミラー面で反射しガイドするようしている。

【0010】

さらに、請求項10記載の発明は、小型電荷結合素子カメラの照明光の光源を内蔵する貫通孔と映像光の受光孔とを分離して設けた受発光手段と、この受発光手段の貫通孔及び受光孔に対して密接かつ密閉して設けた薄型板状ミラーと、この薄型板状ミラーの先端側の幅が狭くなるように形成すると共に、その先端に銳角度で形成したミラー面を備えていて、薄型板状ミラーが照明光をガイドしてミラー面で反射して出射し、反射して戻ってきた映像光をミラー面で反射しガイドするようにした電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとして構成されている。

なお、上記マイクロスコープは、単に拡大レンズと前記薄型板状ミラーとを組み合わせただけのルーペとすることもできる。

【0011】

このような構成で成る本発明のマイクロスコープでは、薄型板状ミラーが銳角

度のミラー面を有しているので、非検査対象物に対して垂直にして検査可能であり、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察ができる。

また、とくに、薄型板状ミラーをテーパ状に先細に形成することで、照明効率を高めるとともに、スペース等の制約で観察し難い被写体を有効かつ適正に観察することができる。

本マイクロスコープは、単に、テーパ状に先細になっていて先端に鋭角度で形成したミラー面を備えた薄型板状ミラーと拡大鏡とを組み合わせてルーペとして使用し得るほか、小型電荷結合素子カメラを組み込み、これをビデオ撮影することにより、電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとして利用することができ、観察対象物の鮮明なビデオ映像を得ることができる。

【0012】

また、薄型板状ミラーをハンドピースに対して取外し可能かつ回転可能な支持棒を介して取り付けることで、簡単な構成でユニット化することができ、しかも薄型板状ミラーのハンドピースに対する傾斜角度を変化させることができる。

このような構成の本発明のマイクロスコープでは、薄型板状ミラーは光を閉じこめて照明光及び映像光をガイドしてミラー面で反射するため拡散光になり、フレアのない映像光を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面に示した好適な実施形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

本発明の第1の実施形態は、マイクロスコープをルーペとして使用する場合であり、図1はこのようなマイクロスコープ、すなわちルーペの原理的構成を示す斜視図である。

すなわち、このマイクロスコープSは、基本的には拡大レンズEと薄型板状ミラーMとで構成されており、薄型板状ミラーMは、薄肉の板状ミラーをその先端側の幅が狭くなるよう、好ましくは先細のテーパ面M₁として形成すると共に、その先端に鋭角度で斜めに切ったミラー面M₂を形成することにより構成されている。

図1において、このマイクロスコープSのミラー面M₂を観察対象物の近傍に

配置してルーペを直立させ、図示しない接眼部から観察すると、ミラー面M₂を介して観察対象物の像が反射されて拡大した像が得られる。

【0014】

図2並びに図3は、マイクロスコープSをルーペとして用いる場合の応用例を示すものである。このルーペの先端に取り付けた薄型板状ミラー11は、その基端部（すなわち、上端側）を支持棒12の上下に貫通する長穴13に嵌着することにより支持棒12に一体化されて薄型板状ミラーユニット10として構成されている。上記薄型板状ミラー11は、先端側の幅が狭くなるように、すなわち典型的には先端側が上端側から先細にテープ面11aとして形成され、先端の端面が銳角、例えば45°の傾斜度をもったミラー面11bとしてたとえば12mm幅のものに対して、その先端の幅は4mm程度に先細となっている。

【0015】

マイクロスコープSは、その本体としてのハンドピース20の先端部に形成した切欠き溝21に上記薄型板状ミラーユニット10の支持棒12をスライド嵌合させるようになっており、これにより、薄型板状ミラーユニット10はハンドピース20に対して取外し可能に、従ってこのユニットが交換可能なように構成される。なお、ハンドピース20の中央内部には拡大レンズEが配置され、ハンドピース20の接眼部23には、焦点調節用のフォーカス調節リング24が取り付けられている。

【0016】

ここで、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12をハンドピース20の切欠き溝21に挿入してスライド嵌合させると、図3に示すように、切欠き溝21内に突出し得るボールプランジャー22により、薄型板状ミラーユニット10がその中心位置で位置決めセットされる。この場合、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12の中心位置に位置決め溝14を予め凹設しておき、ボールプランジャー22のバネ22aに押圧されたボール22bをこの位置決め溝14と係合させることにより、ハンドピース20に適正に位置決めすることができる。

【0017】

図4～図6は、上述したルーペ式のマイクロスコープにおいて、それぞれ角度

を90°変更した図2の縦断面図である。このマイクロスコープの照明用光源は自然光を利用しており、図4に示すように、接眼部23から入射した照明用の光L₁は薄型板状ミラー11のテーパ面11aに当たって反射して先端の鋭角に形成したミラー面11bに集光し、そこから出射して観察対象物を効率良く照明する。照明された映像光L₂は再びミラー面11bを経てレンズEを通して接眼部23へ達し、フォーカス調節リング24にてピント合わせすることにより、拡大された観察対象物を観察することができる。

【0018】

図5に示すように、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12は、ハンドピース20の切欠き溝21に挿入されて、側方から締め付け具、例えばハンドピース20の先端に螺着したプリズム角度保持用ネジ25で締付け固定されるようになっている。そして、薄型板状ミラーユニット10の支持棒12は、図6に示すように、このプリズム角度保持用ネジ25により適宜の角度範囲αで回転可能であり、これによりミラー面11bのハンドピース20に対する傾斜角度が可変となって観察角度の自由度が大幅に拡大され、狭いスペースや観察し難い場所でも薄型板状ミラーユニット10で効果的に観察でき、観察対象物の位置のズレや奥まった場所にある観察対象物に対しても合焦状態で観察が可能になる。

【0019】

図7は上記実施形態のマイクロスコープに用いる薄型板状ミラーユニット10の斜視図であり、薄型板状ミラー11と支持棒12とは、例えばガラス或いは硬質プラスチック材、その他の合成樹脂材で一体成形されている。

ここで、照明光や映像光が屈折等しないよう支持棒12の上面中央部分、すなわち薄型板状ミラー11の上端面11cはフラット面に形成され、また、この上端面11cの両端は、照明光を支持棒12の両端から拡散させず効率良く集光させるため、支持棒12との間で間隙12aを形成している。そして、薄型板状ミラー11のテーパ面11aはその上端面11c側から先端のミラー面11bに向かって先細に形成し、集光性能を向上させている。これにより、受発光手段の光を薄型板状ミラー11から効率よく出射させ、観察対象物から受光した映像光を効率よく受発光手段に導くことができる。

薄型板状ミラーユニット10をこのように構成することにより、合成樹脂材等で一体成形することができるので、精度が安定すると共に、製造コストが低廉となる。

【0020】

なお、図示を省略するが、薄型板状ミラーユニット10を上記したような一体構成とすることなく別体に構成し、例えば金属又はプラスチック等の不透明材料で支持棒12を形成して中央に貫通孔を設け、ガラスやアクリル樹脂等の透明材料で形成したテーパ状の薄型板状ミラー11の上端面11cをこの貫通孔に嵌着して接着等するようにしてもよい。両部材を別体構成する場合は、両部材の接合の精度が要求されるが、光のロスを少なくし得るメリットがある。

【0021】

図8～図10は、マイクロスコープのハンドピースに照明装置を組み込んだ照明装置付きマイクロスコープの実施形態を示している。この第2の実施形態によれば、マイクロスコープに照明装置を組み込むことにより観察対象物を積極的に照明して鮮明な映像を得ることができる。

図8において、バッテリーを収容した電池ボックス26がハンドピース20の側面から横方向に突出していると共に、ハンドピース20内には、図9及び図10に示すように光源用プリント基板31と、このプリント基板31に実装した、例えば並列して2つの発光素子から成る照明用ランプ32、32とが内蔵されている。各照明用ランプ32、32は、ハンドピース20内に形成した照明用の貫通孔28、28に嵌挿されて薄型板状ミラー11の上端面11cの各端部領域に近接して対向配置されている。また、このハンドピース20内の中心部には、映像用の受光孔27が薄型板状ミラー11の上端面11cの中心から光学系Eに至るよう形成されている。

なお、上記電池ボックス26は本マイクロスコープの使用時に把持部として兼用し得る形状とすれば有利である。

【0022】

本実施形態のマイクロスコープを使用する場合、図示しないスイッチにて電池ボックス26内のバッテリーからの給電により照明用ランプ32、32としての

発光ダイオードを発光させると、図9に示すように照明光L₁が出射する。出射した照明光L₁は薄型板状ミラー11の両端部から入射してそのテーパ面11aで反射され、先端のミラー面11bに集光して観察対象物を効率良く照明する。照明された映像光L₂は再びミラー面11bを経てハンドピース20の映像用の受光孔27を通り、レンズEを通して接眼部23へ達し、フォーカス調節リング24にてピント合わせすることにより、拡大された観察対象物を観察することができる。

本実施形態のマイクロスコープによれば、照明用ランプ32、32からの照明により観察対象物が直接照明されるので、極めて鮮明な映像を観察することができ、とくに高倍率時や暗所での観察に効果的である。

【0023】

図9に示す実施形態では、照明用ランプ32、32としての発光ダイオードをハンドピース20内に並列して垂直に配置しているので、ハンドピース20を小径に形成することができる。

これに代えて、図11に示すように、照明用ランプ32、32を薄型板状ミラー11のテーパ面11aに沿って斜めに配置してもよい。この場合は照明光の大部分を観察対象物まで直接出射できるので、光量のロスが少ないものの、垂直配置に比してハンドピース20がやや大径となる。

【0024】

次に、図12及び図13を参照して本発明の第3の実施形態を説明する。

第3の実施形態は、マイクロスコープに小型電荷結合素子カメラを組み込むことにより、電荷結合素子型ビデオマイクロスコープとしてビデオ映像を得るようとしたものである。

図12はこの電荷結合素子型ビデオマイクロスコープの正面から見た概略断面図であり、図13は概略側断面図である。

この電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ100は、小型電荷結合素子(CD)カメラ111と複数のレンズ113を適宜組み合わせた光学系114と、光学系の焦点を調節するフォーカス調節機構115と、光学系114に光軸を合わせて所定位置に設けられた受光孔116を有し照明用光源117の例えは発光

ダイオードを実装した光源用プリント基板118と、このプリント基板に実装した発光ダイオードを嵌挿する照明用の貫通孔121、121及び映像用の受光孔123を有する樹脂材120と、この樹脂材120に取り付けられた薄型板状ミラーユニット130とを内蔵するハンディタイプのハンドピース112とを備えている。

【0025】

樹脂材120はハンドピース内部に配設された光源用プリント基板118に密接してハンドピース112の円筒状先端から嵌装されている。なお、図13中、129は薄型板状ミラーユニット130の支持棒132を締め付けるプリズム角度保持用ネジを示し、矢印L₁、L₂はそれぞれ照明光及び受光を示す。なお、この樹脂材120と、樹脂材に設けた貫通孔121、121及び受光孔116と、照明光の光源である照明用光源117とで受発光手段を構成する。

【0026】

薄型板状ミラーユニット130は、前記第1及び第2の実施形態の薄型板状ミラーユニットと同様の構成であり、樹脂材120の切欠き溝に薄型板状ミラー131を備えた支持棒132をスライド嵌合させるようになっており、これにより薄型板状ミラーユニット130は自由に取り外して交換可能に構成される。

上記薄型板状ミラー131は、先端側の幅が狭くなるように、すなわち典型的には先端側が上端面131c側から先細にテーパ面131aとして形成され、先端の端面が鋭角、例えば45°の傾斜度をもったミラー面131bとして形成されている。そして、薄型板状ミラー131の上端面131cの上端面の両端付近に照明用光源117が配置される。

【0027】

ここで、光学系114の焦点を調節するフォーカス調節機構115は、図14に示すように、例えばハンドピース112に上下に設けたスリット112aからピン又は摘み101を挿通して光学系114を装着したフォーカス調節機構115に固着し、ピン又は摘み101をスリット112aに沿って上下動させることにより、フォーカスが自由に調節できるようになっている。

【0028】

または、図15に示すように、ハンドピース112に斜めに湾曲したスリット112a'を形成すると共に、フォーカス調節機構115に縦方向にスリット115aを形成し、これらのスリット112a', 115aからピン又は摘み101を挿通して光学系114に固着し、ピン又は摘み101をスリット112a', 115aに沿って上下動させて光学系114を回転移動させることにより、フォーカスを調整してもよい。

なお、このようなフォーカス調整機構は上記した第1及び第2の実施態様のマイクロスコープにも適用し得ることは勿論である。

【0029】

この電荷結合素子型ビデオマイクロスコープによれば、マイクロスコープに小型電荷結合素子カメラを組み込むことによりモニターと接続してビデオ映像を得ることができると共に、照明用光源117も組み込まれているので、観察対象物の明るく鮮明な画像を観察することができる。

【0030】

次に、第1乃至第3実施形態の作用及び使用方法について説明する。

図16は本発明のマイクロスコープSの使用形態を示す概略図である。

例えばBGA3の半田ボール4の半田状況を検査するとき、図16に示すようにマイクロスコープSの薄型板状ミラーMを基板2上に垂直にたてて照明光をあてる。このとき、薄型板状ミラーMはミラー面M₂が鋭角であり、しかも薄型板状ミラーMを垂直にして照明光をあてるので、数百ミクロン程度の半田ボール4の下端まで全域に渡って照明できる。

また照明光は薄型板状ミラーMがガイドしてきた拡散光であるため、半田ボール4からの映像光はフレアのない光であり鮮明な映像を得ることができる。

また図17に示すように、薄型板状ミラーM自体が小さく垂直にして検査可能であるため、きわめて狭いところにある非検査物体Aでも検査が可能である。

【0031】

また、図18(a)及び(b)に示すように、人体などの皮膚、皮丘及び皮脂腺などが、従来のビデオマイクロスコープのようにななめにしなくても、本発明のマイクロスコープS、とくに電荷結合素子型ビデオマイクロスコープを垂直に

して検査することができるので、斜め映像を容易に観ることができる。

また図18（b）の矢印で示すように、本発明の電荷結合素子型ビデオマイクロスコープSを傾けることにより様々な部位を容易に観ることができる。

【0032】

さらに、本発明によれば、薄型板状ミラーMの先端側の幅が狭くなるようにテープ面M₁が形成されると共に、その先端に鋭角度でミラー面M₂が形成されているため、本マイクロスコープを図19（a）に示すように被写体Aの正面至近位置に配設することができる。これにより照明光の出射口と被写体Aの距離Lを短くし、この結果、光量落ちがなく高い照度で被写体A全体を正面からきわめて効率よく照明することができる。

【0033】

なお、図19（b）は比較例として先細でない（ストレート形状）板状ミラーM' と被写体Aの配置関係を示している。この場合、板状ミラーM' の照明光の出射口と被写体Aの距離L' が長くなる。

【0034】

また、図20に示すように、スペースの制約を受けながら観察する場合でも、被写体（たとえば、BGAやCSPのはんだ部等）Aに対してとり得る角度αを大きく確保することができる。つまり被写体Aを色々な角度姿勢で観察することができ、観察角度の自由度が大幅に拡大される。このようにすることで、たとえば奥まった場所にある被写体A' に対しても合焦状態で観察が可能になる。なお、上述したものと同様な比較例としての板状ミラーM' の場合には、幅広なために被写体Aに対してとり得る角度βが制限される。そのため、奥まった場所にある被写体A' に対しては合焦状態で観察することができない。

【0035】

上記実施形態で説明した具体的な数値例、或いは利用分野などは、本発明の範囲を限定するものではなく、必要に応じて適宜変更可能である。

また、薄型板状ミラーMおよびその支持構造を、支持棒とミラーとをユニット化したもので説明したが、ハンドピースの先端にスリワリ等の切り込みを形成して、薄型板状ミラーMを直接このスリワリ等の切り込みに嵌着することもできる

ことは勿論である。

【0036】

【発明の効果】

以上の説明から理解されるように、この発明の電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ又はビデオと接続しない簡易型のマイクロスコープのいずれのものも、視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能な廉価なマイクロスコープを提供することができる。またとくに、本発明によれば、ミラー面を小型に形成できるので被写体の正面至近位置に配置することができ、これにより照明光の出射口と被写体の距離を短くし、この結果、光量落ちがなく高い照度で被写体全体を正面からきわめて効率よく照明することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る光学系とテーパ状に先細に形成した薄型板状ミラーの配置関係を示す原理構成図である。

【図2】

本発明の第1実施形態に係るマイクロスコープをルーペとして用いる例の斜視図である。

【図3】

第1実施形態に係る薄型板状ミラーユニットのハンドピースへの取付状態を示す斜視図である。

【図4】

第1実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の正面から見た縦断面図である。

【図5】

第1実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の側面から見た縦断面図である。

【図6】

第1実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の薄型板状ミラーユニットの角度調節を説明する縦断面図である。

【図7】

第1実施形態に係るマイクロスコープ（ルーペ）の薄型板状ミラーユニットの構成を示す斜視図である。

【図8】

本発明の第2実施形態に係る照明装置付きマイクロスコープの斜視図である。

【図9】

第2実施形態に係る照明装置付きマイクロスコープの正面から見た縦断面図である。

【図10】

第2実施形態に係る照明装置付きマイクロスコープの側面から見た縦断面図である。

【図11】

第2実施形態に係る照明装置付きマイクロスコープの変形例を示す断面図である。

【図12】

この発明の第3実施形態に係る電荷結合素子型ビデオマイクロスコープの正面から見た縦断面図である。

【図13】

図12の電荷結合素子型ビデオマイクロスコープの側面から見た縦断面図である。

【図14】

この発明のマイクロスコープのフォーカス調節機構の一例を示す分解斜視図である。

【図15】

この発明のマイクロスコープのフォーカス調節機構の他の例を示す分解斜視図である。

【図16】

この発明のマイクロスコープの使用形態を示す概略図である。

【図17】

この発明のマイクロスコープを穴状の非検査対象に適用した使用例を示す図である。

【図18】

この発明のマイクロスコープの使用形態を示す概略図で、(a)は人体の皮膚を検査する例、(b)は検査形態を示す概略図である。

【図19】

(a)はこの発明のマイクロスコープに係る先細の薄型板状ミラーの作用を示す上面図、(b)は比較例の作用を示す上面図である。

【図20】

この発明のマイクロスコープに係る先細の薄型板状ミラーの作用と従来例のミラーの作用とを比較して示す上面図である。

【図21】

従来例におけるBGAの半田状況を観察する概略図であり、(a)はミラーによる観察、(b)はプリズムによる観察の例図である。

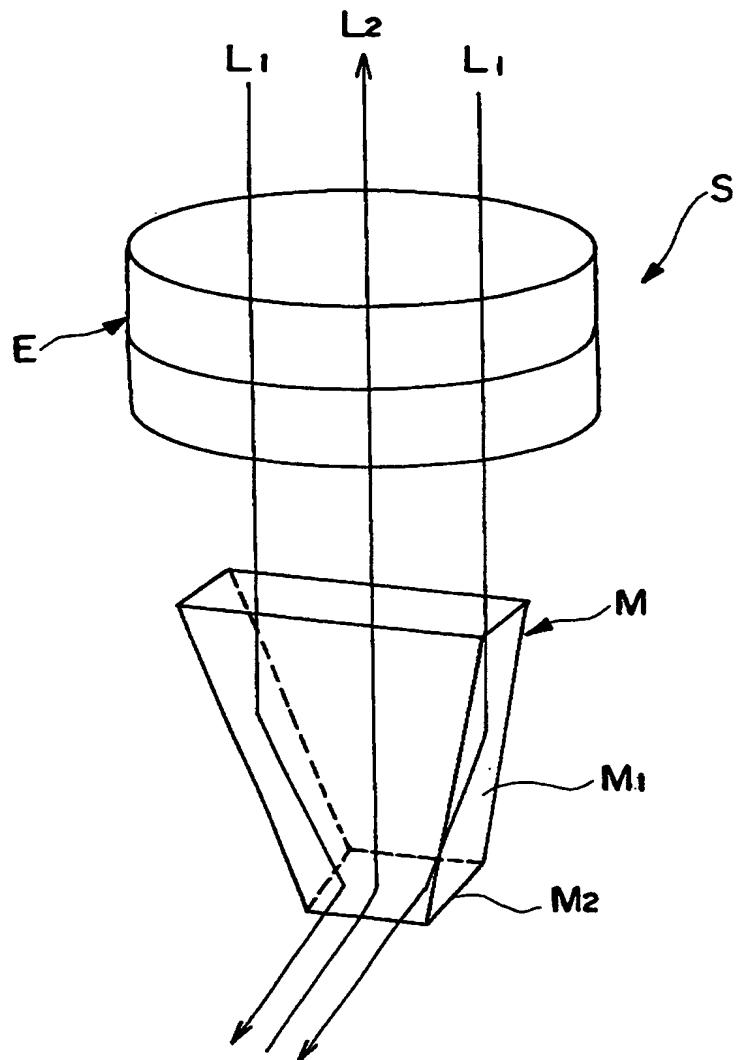
【符号の説明】

S	マイクロスコープ
E	光学系
M	薄型板状ミラー
M_1	薄型板状ミラーのテーパ面
M_2	薄型板状ミラーのミラー面
L_1	照明光
L_2	映像光
10, 130	薄型板状ミラーユニット
11, 131	薄型板状ミラー
11a, 131a	薄型板状ミラーのテーパ面
11b, 131b	薄型板状ミラーのミラー面
11c, 131c	薄型板状ミラーの上端面
12, 132	支持棒
12a	間隙

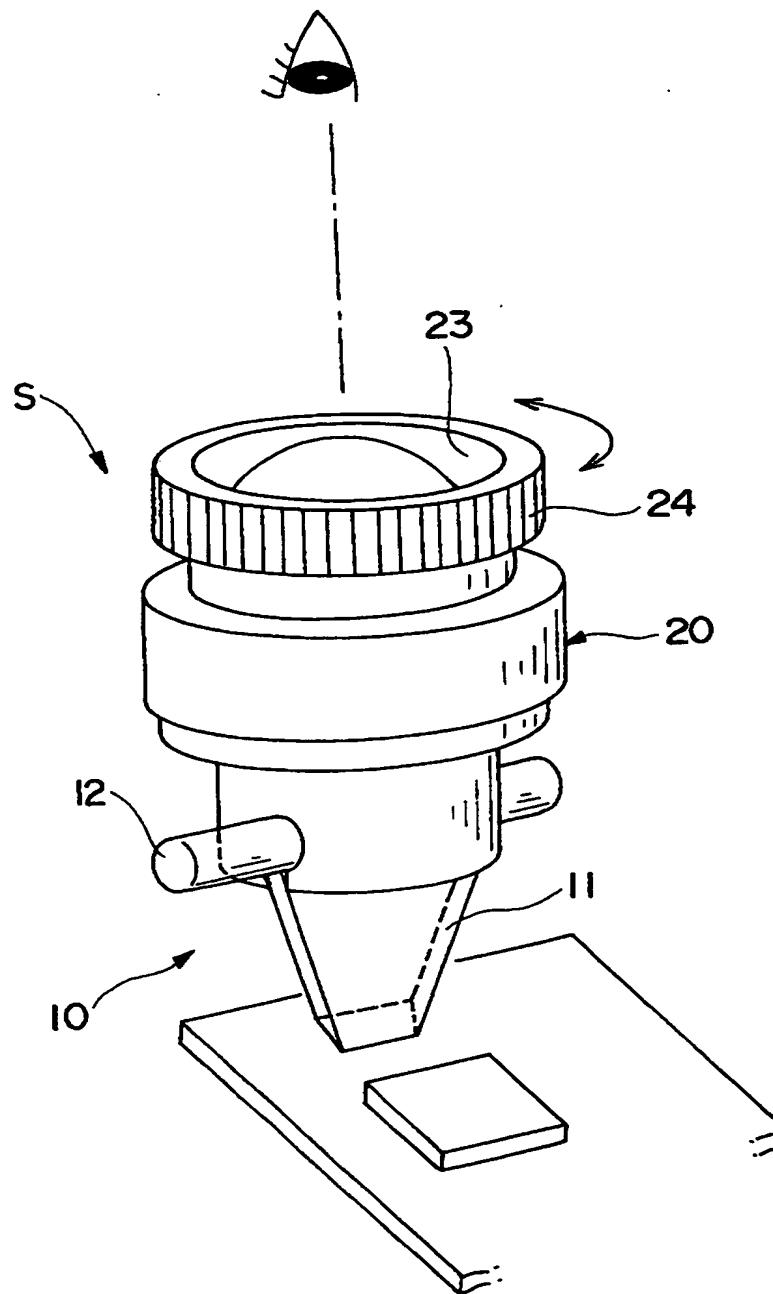
- 1 3 長穴
2 0, 1 1 2 ハンドピース
2 1 切欠き溝
2 2 ボールプランジャー
2 3 接眼部
2 4 フォーカス調節リング
2 5, 1 2 9 プリズム角度保持用ネジ
2 6 電池ボックス
2 7, 1 1 6 受光孔
3 1, 1 1 8 プリント基板
2 8, 1 2 1 貫通孔
3 2, 1 1 7 照明用ランプ
1 0 0 電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ
1 1 1 C C D カメラ
1 1 4 光学系
1 1 5 フォーカス調節機構
1 2 0 樹脂材

【書類名】 図面

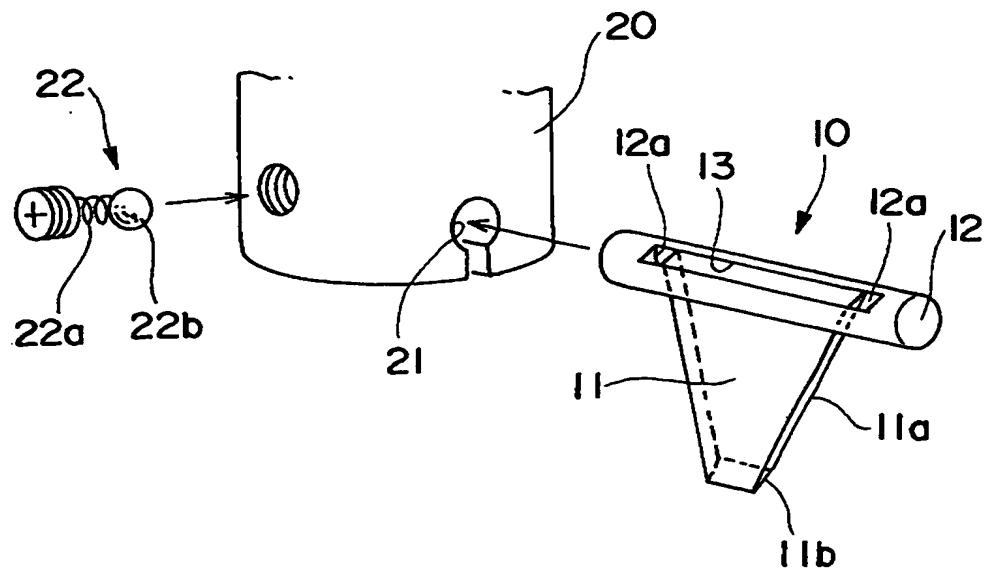
【図1】



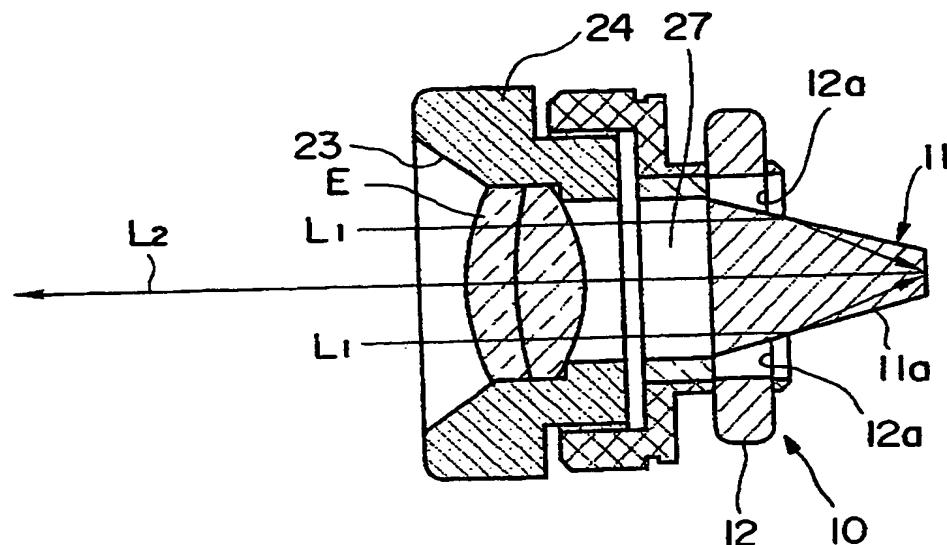
【図2】



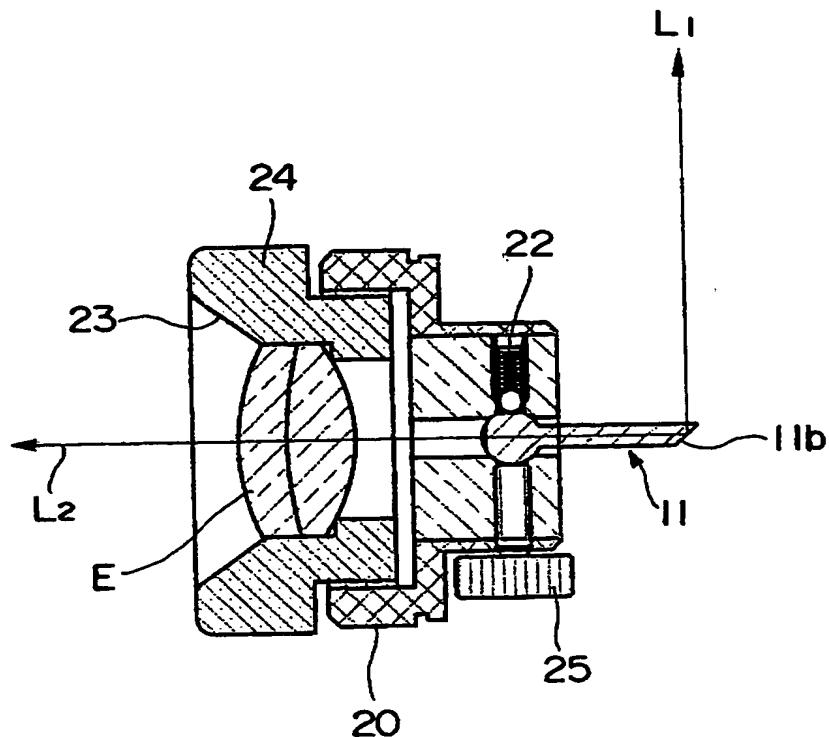
【図3】



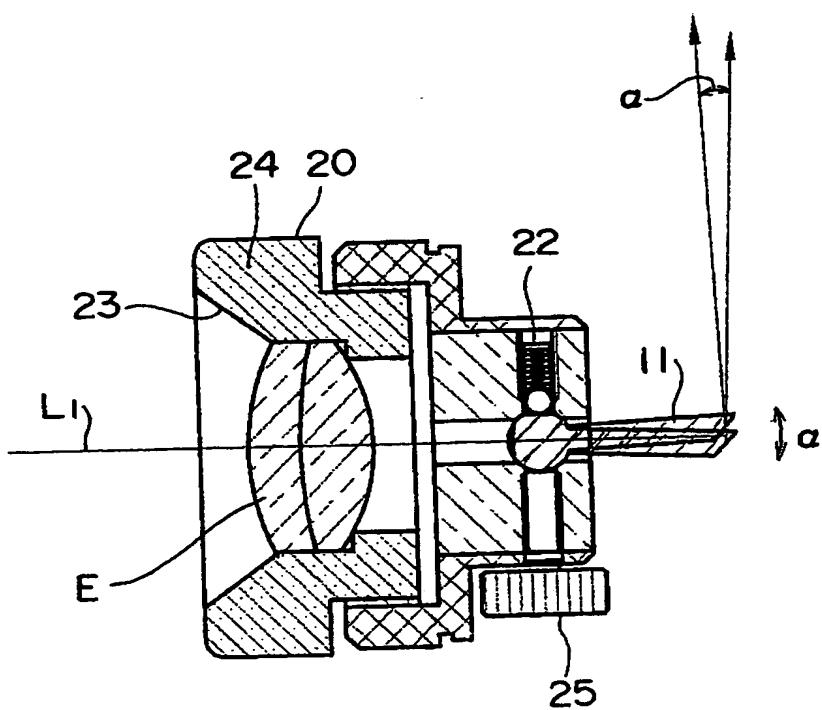
【図4】



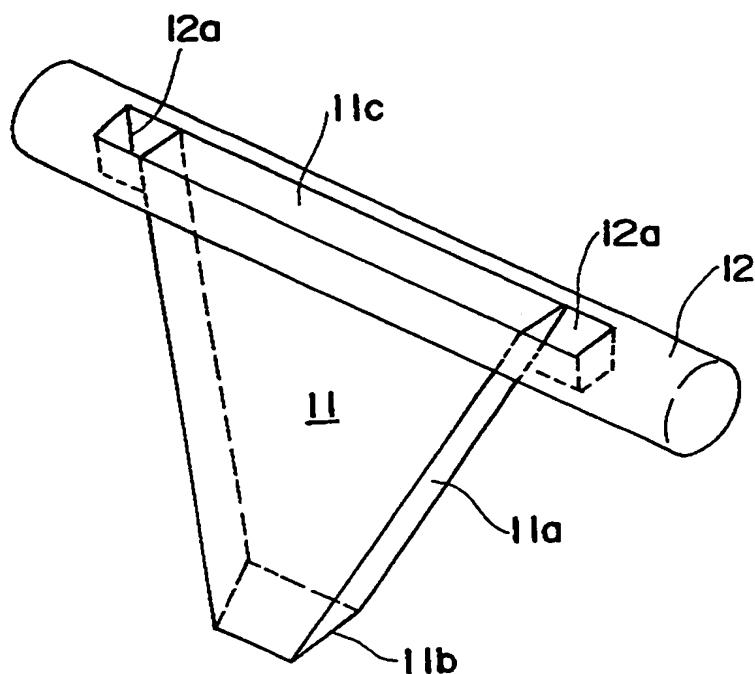
【図5】



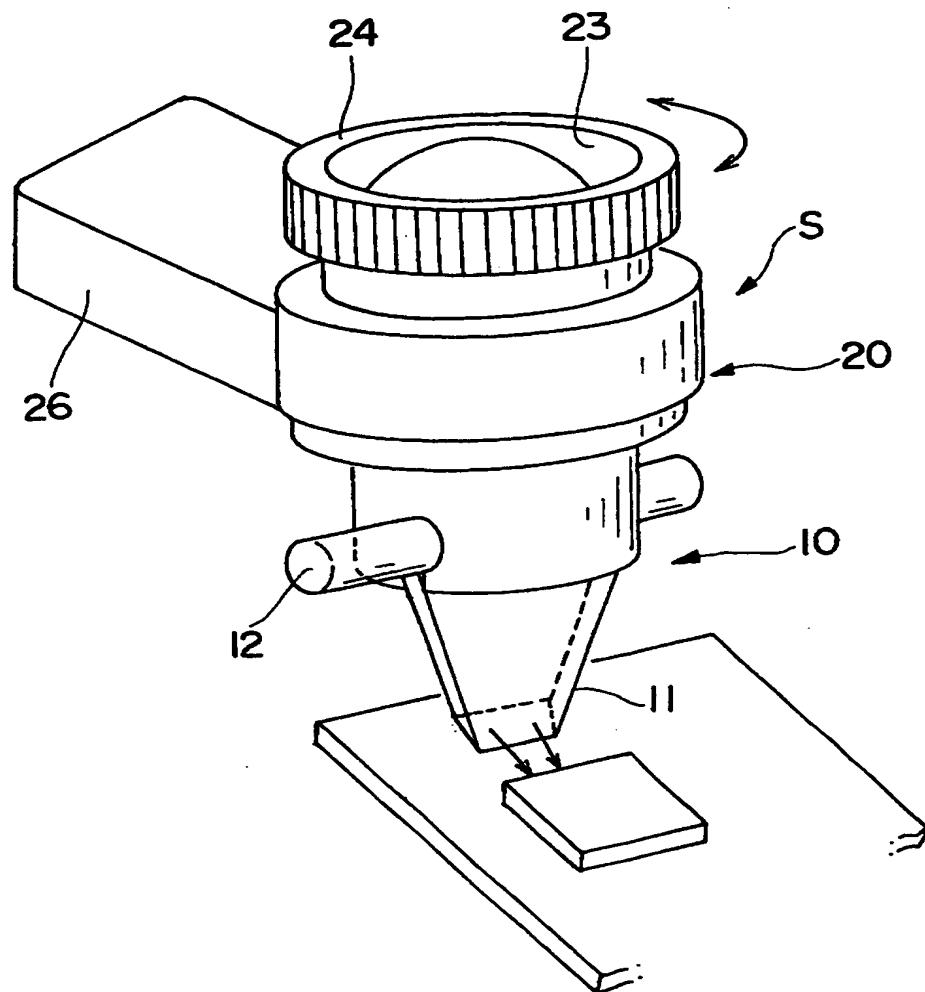
【図6】



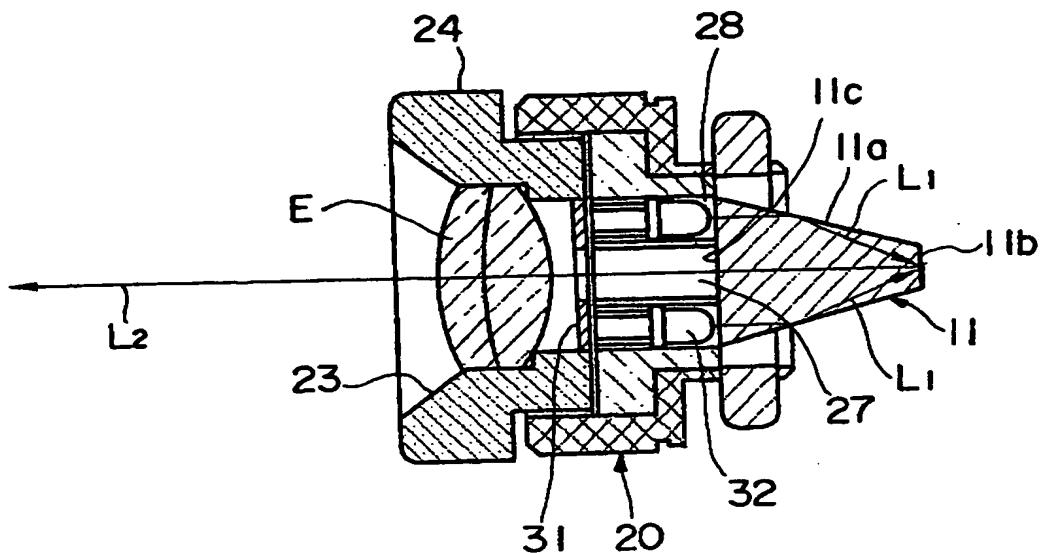
【図7】



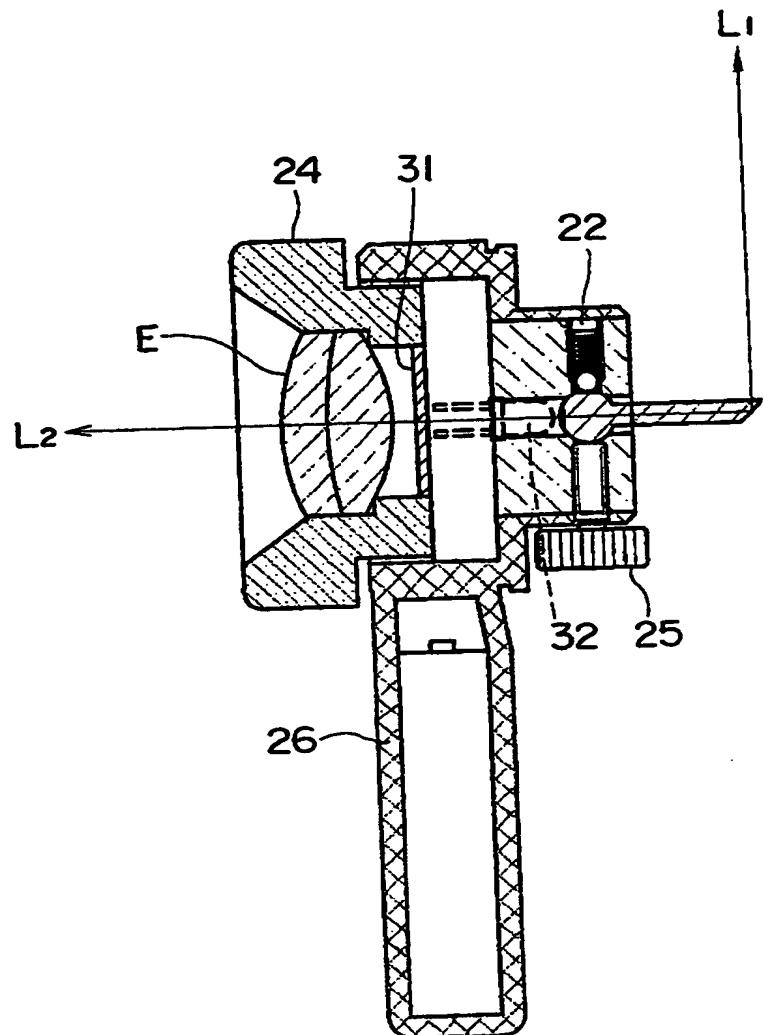
【図8】



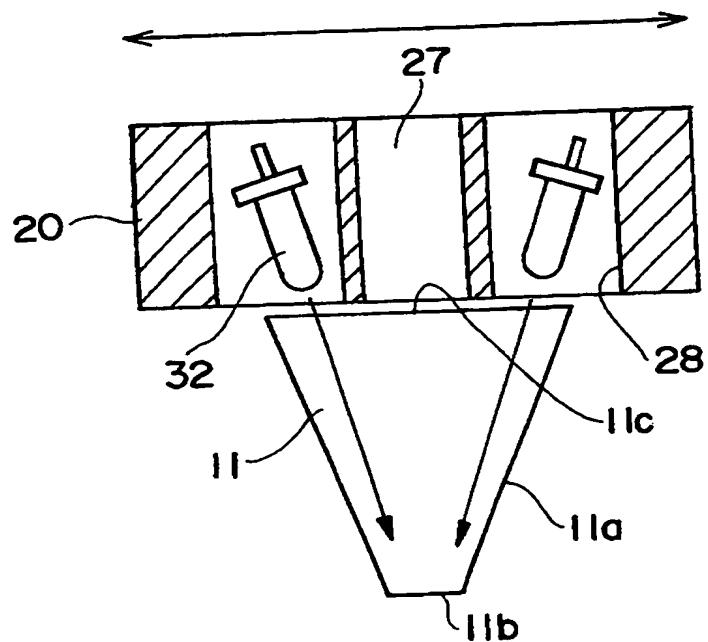
【図9】



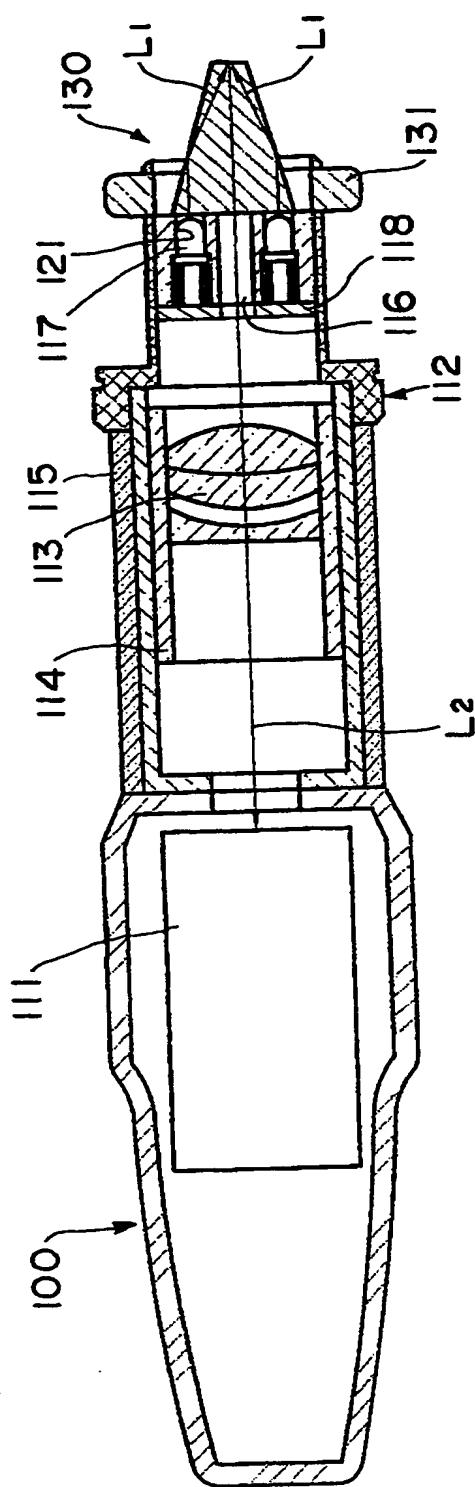
【図10】



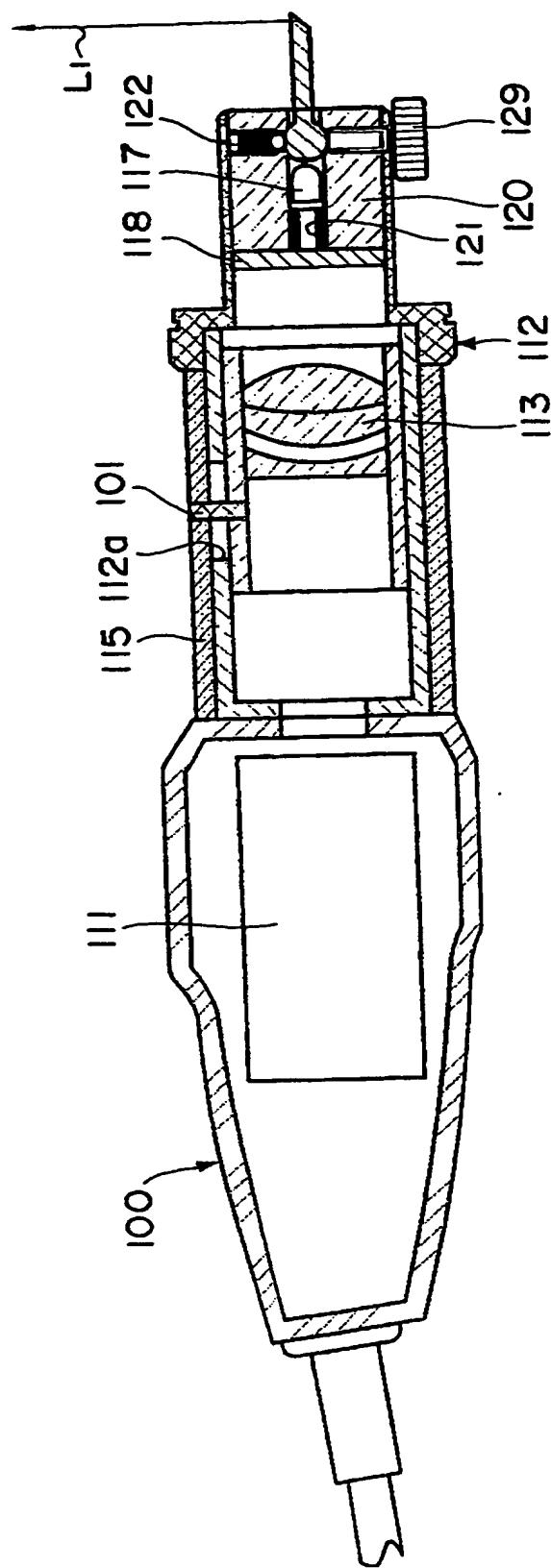
【図11】



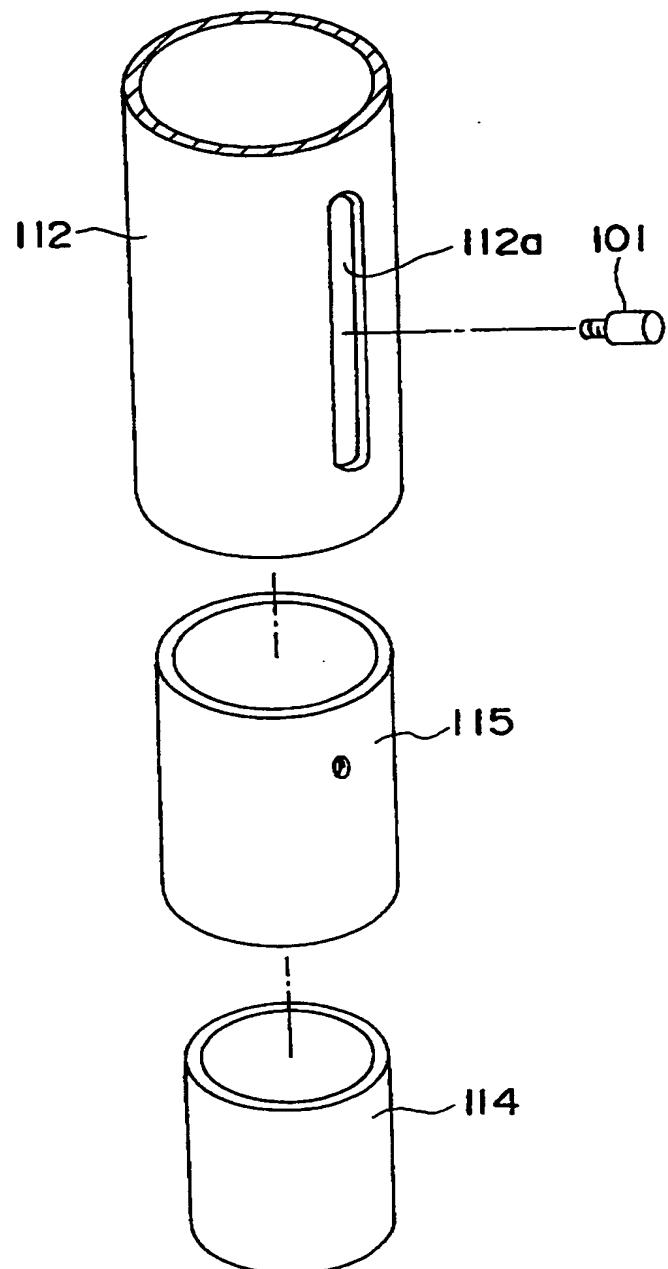
【図12】



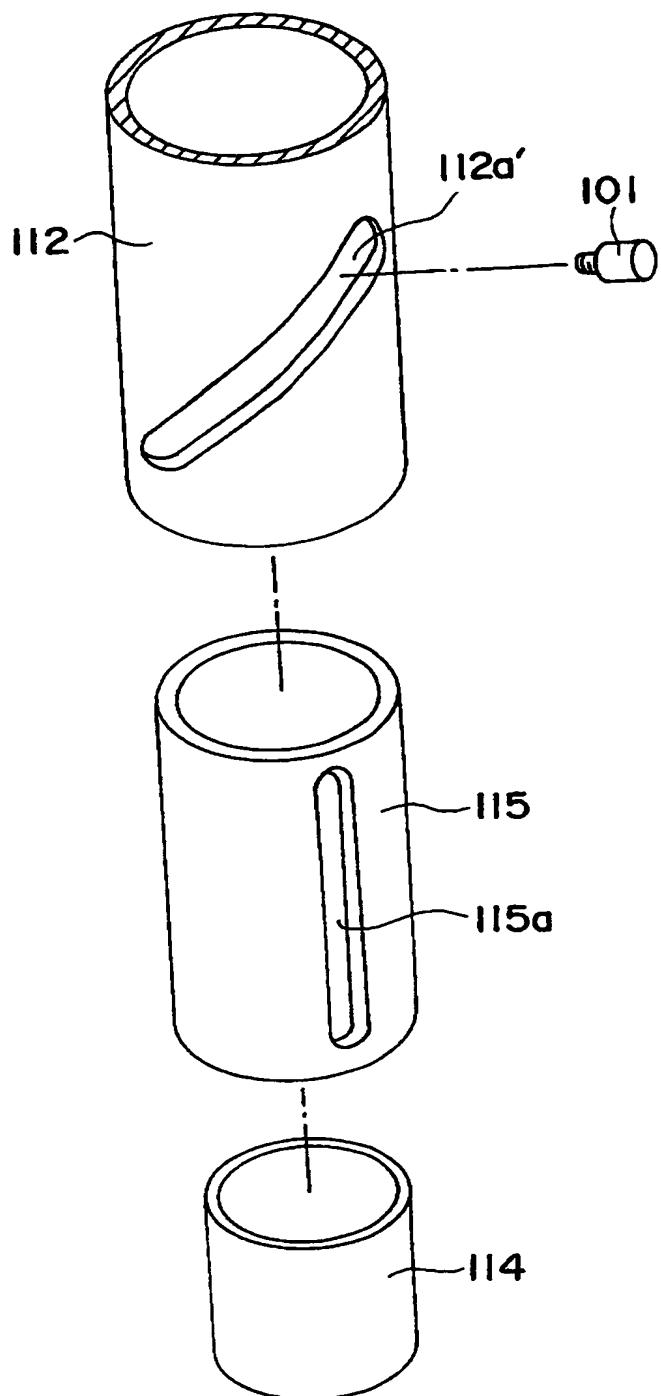
【図13】



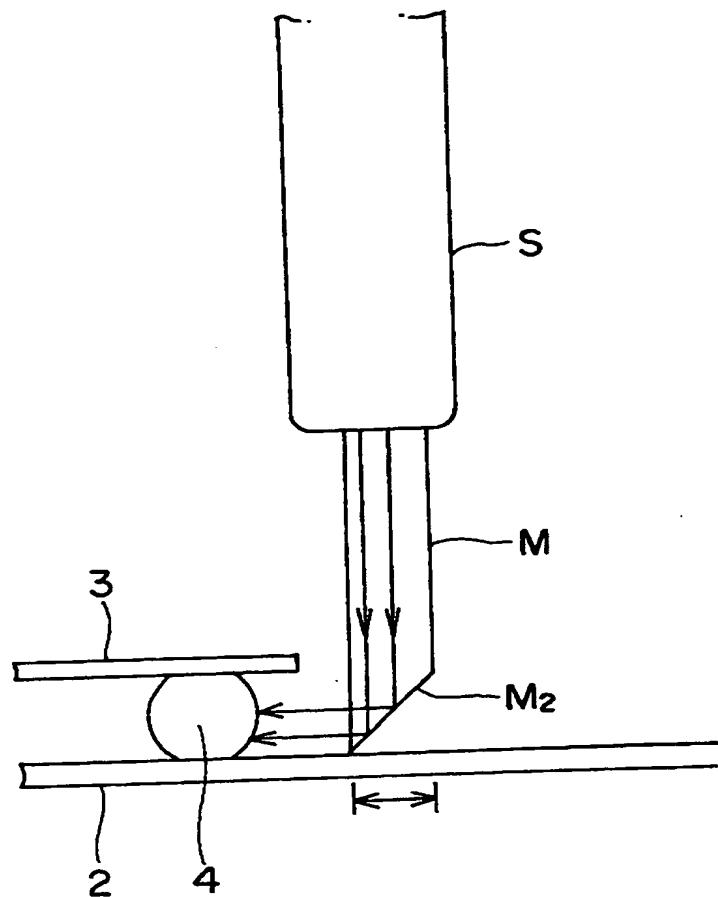
【図14】



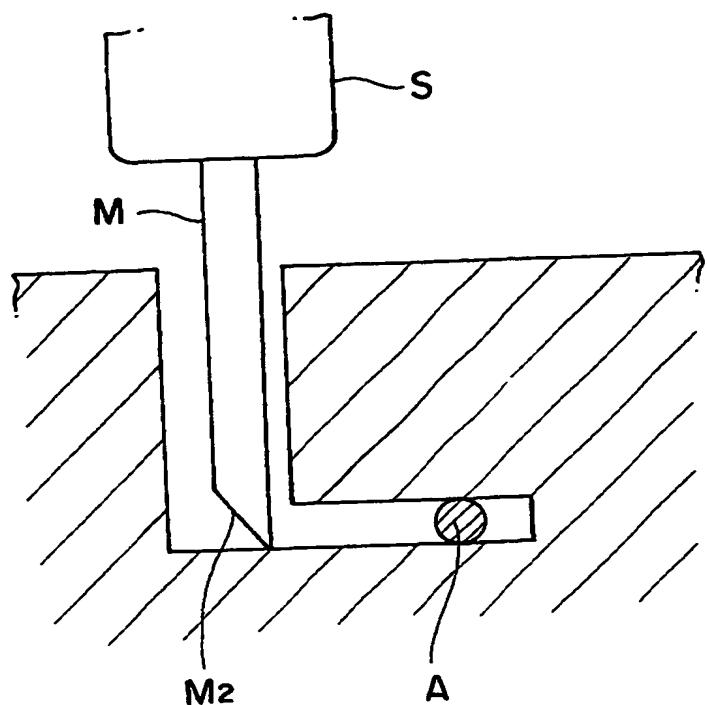
【図15】



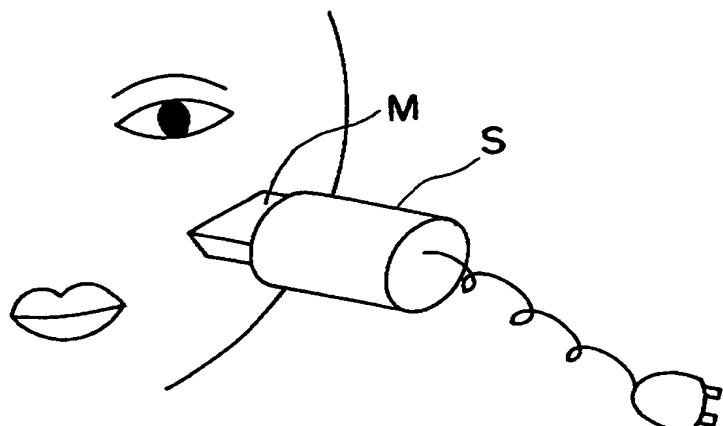
【図16】



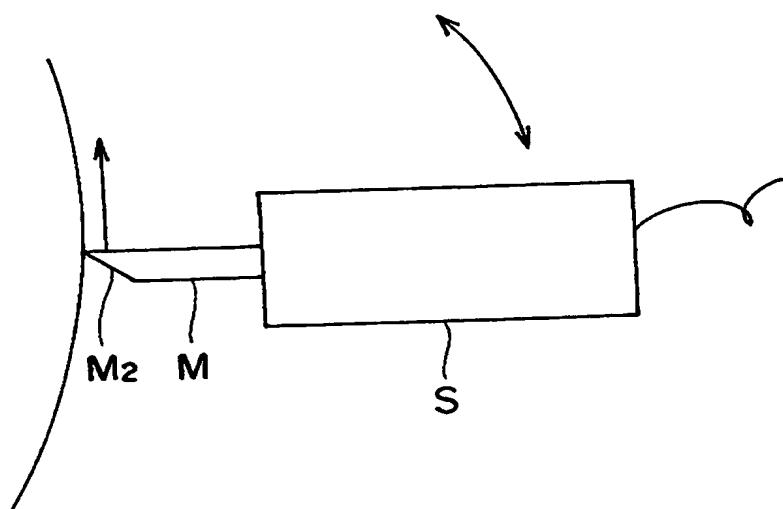
【図17】



【図18】

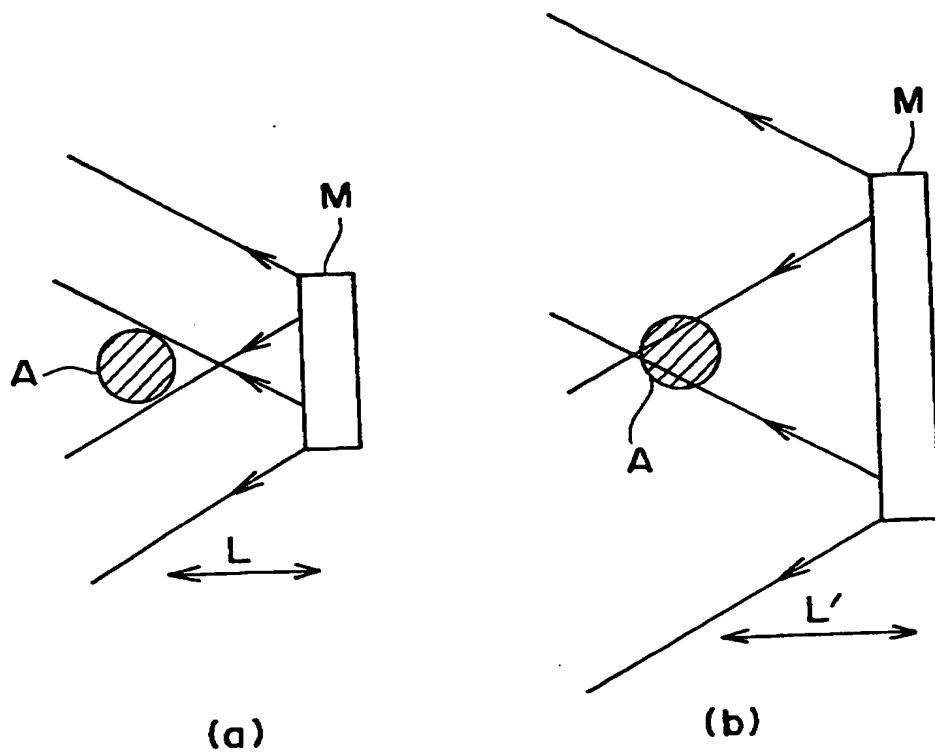


(a)

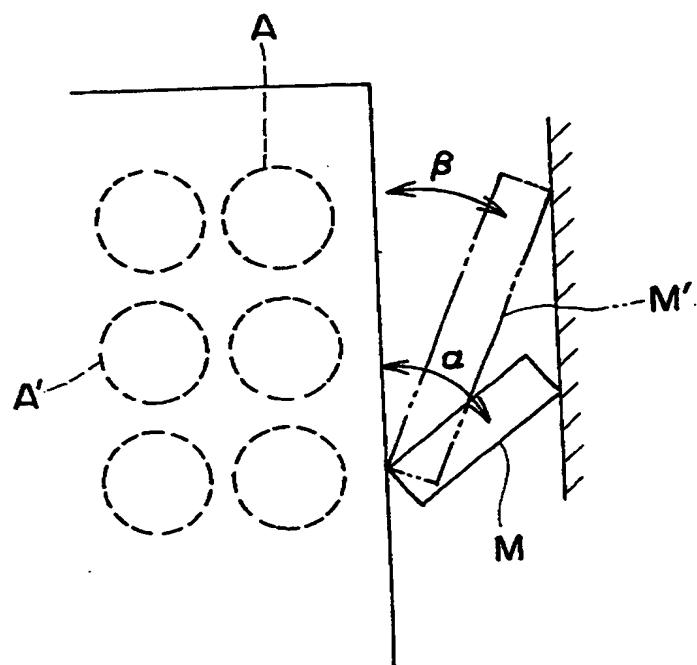


(b)

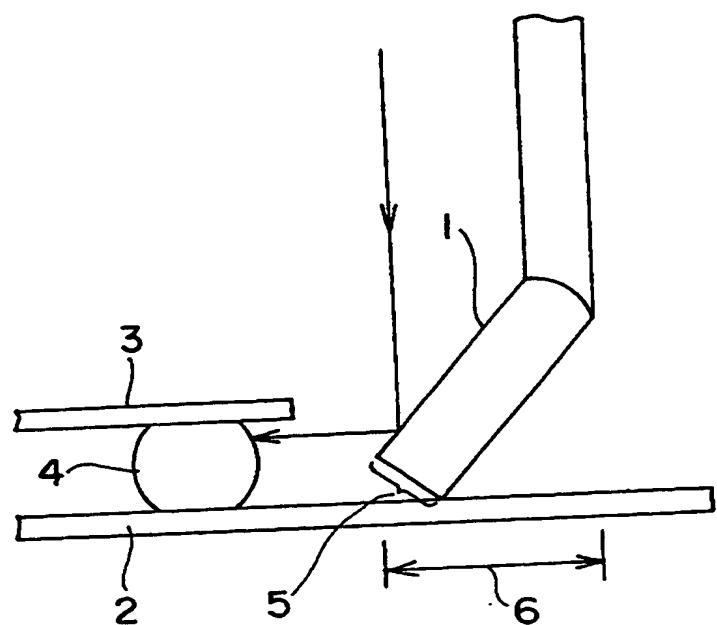
【図19】



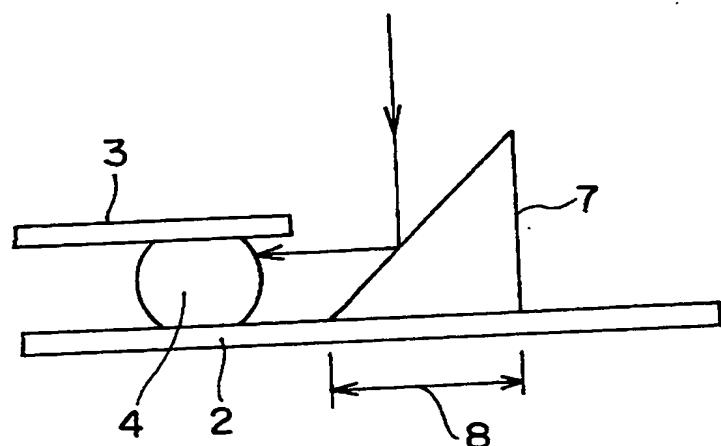
【図20】



【図21】



(a)



(b)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 視野が広く、きわめて狭いスペースでも横方向の観察が可能で、廉価に製造できるマイクロスコープを提供する。

【解決手段】 電荷結合素子型ビデオマイクロスコープ100は、ハンドピース112の先端に薄型板状ミラーユニット130を装着し、その上端面131aの両端付近に照明用光源117を配置して被写体に照射し、映像光を受光孔116を介して光学系114を経てCCDカメラ111で撮影し、ビデオ映像を得るようにしている。薄型板状ミラー131は光を閉じこめてガイドをするが、先端側の幅が狭くなるように先細のテープ面131aに形成し、照明光が入射するとともに映像光を出射する上端面131cと照明光及び映像光が出入りして反射するミラー面131bとを有し、ミラー面131bは45度に傾斜している。電荷結合素子カメラを備えない簡易型マイクロスコープとすることもできる。

【選択図】 図12

出願人履歴情報

識別番号 [599059575]

1. 変更年月日 1999年 4月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都町田市原町田4-22-16

氏 名 マイクロ・スクエア株式会社